

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Risto Ylönen

Lammin ulko-oven asennusohje

Opinnäytetyö 2017

Tiivistelmä

Risto Ylönen

Lammin ulko-oven asennusohje, 29 sivua, 5 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Rakennusalan työnjohdon koulutus

Opinnäytetyö 2017

Ohjaaja(t): tuntiopettaja Heikki Vehmas, Saimaan ammattikorkeakoulu ja

toimitusjohtaja Jukka Suuronen, Virepuu Oy

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä selvitys Lammin Ikkunat ja Ovet ulko-ovien asennuksissa tapahtuvien virheiden johtumista asennusohjeen puutteista. Lammin ulko-ovien asennuksissa oli havaittu virheitä, jotka olivat johtaneet reklamaatioihin ja jälkikorjauksiin. Tämän vuoksi asennusohjetta tulisi korjata ja päivittää. Lisäksi tilaaja halusi tehtävän yhtenäisen asennusohjeen kolmelle ovityypille: normaali ulko-ovi, desibeliulko-ovi ja paloulko-ovi. Opinnäytetyössä olen käyttänyt materiaaleina RT- ja RATU-kortteja, Lammin Ikkunat ja Ovet ulko-ovien vanhoja asennusohjeita sekä internetsivustoja.

Opinnäytetyössäni käsittelin ensin johdannon jälkeen käsitteen ulko-ovi ja sen toiminnalliset ja laadulliset vaatimukset sekä asentamisen periaatteen määräysten ja ohjeiden mukaan. Lisäksi käsittelin esimerkkejä oviasennusten virheistä ja niiden seurauksista. Neljännessä ja viidennessä osiossa kerroin Lammin Ikkunat Oy:n sekä Virepuu Oy:n taustasta ja toiminnasta sekä vanhan asennusohjeen lähtötilanteen kautta uuden asennusohjeen tarpeeseen. Lopussa käsittelin reklamaatiotapausten yleisimpiä aiheita sekä teettämäni asennuskyselyn tuloksia.

Keräsin tietoa reklamaatiotapauksista ja teetin kyselyn ulko-oviasentajille, joiden pohjalta analysoin virheellisiä asennusmenetelmiä. Näiden tietojen pohjalta loin uuden asennusohjeen normaalille ulko-ovelle, desibeliulko-ovelle sekä paloulko-ovelle.

Opinnäytetyön lopussa on liitteinä vanhat Lammin ulko-oven ja paloulko-oven asennusohjeet, teettämäni asennuskysely, Lammin ulko-oven palotestiraportti sekä uudistettu asennusohje.

Asiasanat: lammin, asennusohje, ulko-ovi, desibeliovi, palo-ovi

Abstract

Risto Ylönen

Installation guide for Lammin outer doors, 29 Pages, 5 Appendices

Saimaa University of Applied Science

Technology Lappeenranta

Degree Programme in Construction Management

Bachelors Thesis 2017

Instructor(s): Lecturer Mr. Heikki Vehmas, Saimaa University of Applied Sciences and CEO Mr. Jukka Suuronen, Virepuu Oy

This bachelor thesis purpose of the study was to reveal the report of mistakes in Lammin Ikkunat ja Ovet company's door installations and how the mistakes are result of defective installation guide. Mistakes in door installations have lead to reclamations and fixing door afterwards. To avoid mistakes in door installations, the installation guide should be rewritten and updated. One request was to put together three different door-types' installation guides, which are normal outer door, decibel outer door and fire-resisted outer door. Information was gathered from Finnish construction statutes, Lammin Ikkunat ja Ovet older door installation guides and internet.

First I examined what is the outer-door and what are it's functional and specifical requirements, principles in installation and examples of mistakes in installation and what are the consequences. In fourth and fifth period I wrote about companies called Lammin Ikkunat Oy and Virepuu Oy and what's the baseline of the old installation guide and how it should been rewrite. In the end of my bachelor thesis I examined most common cases in reclamations and the installation poll for door assemblers.

From the base of gathered information I analyzed mistakes in outer door installation. With this knowledge I was able to rewrite a new installation guide for those three different types of Lammin Ikkunat ja Ovet outer doors.

In the end of my bachelor thesis are appendices: old installation guides for Lammin outer and fire-resisted doors, installation poll, fire-resist report for outer door and a new installation guide.

Keywords: lammin, installation guide, outer door, decibel outer door, fire-resisted outer door.

Sisällys

Tiivistelmä	2
Abstract	3
Sisällys	4
1 Johdanto	5
2 Ulko-ovet	6
2.1 Yleistä ulko-ovista	6
2.2 Toiminnalliset ja laadulliset vaatimukset.....	8
3 Oven asennus	10
3.1 Asentamisen periaate.....	11
3.2 Esimerkkejä yleisimmistä virheistä ovien asennuksessa.....	13
4 Lammin ikkunat ja ovet.....	15
5 Lammin ulko-ovien nykyinen asennusohje	16
5.1 Asennusohjeen lähtötilanne	16
5.2 Uuden asennusohjeen tavoitteet.....	16
6 Virheet oviasennuksissa.....	17
6.1 Reklamaatiot	17
6.2. Asentajien koulutus	17
6.3 Asentajien tekemät havainnot	18
6.3.1 Kysely asentajille	18
6.3.2 Vastauksien tulkinta.....	19
7 Asennusohjeen korjaus	25
8 Päätelmät	26
Kuvat.....	28
Taulukot	28
Kuviot	28
Lähteet	29

Liitteet

- Liite 1 Lammin ulko-oven asennusohje
- Liite 2 Virepuu palouloko-oven asennusohje
- Liite 3 Kysely ulko-ovien asennuksesta
- Liite 4 Palo-oven testiraportti: Test report 363-12TPAU
- Liite 5 Uusi asennusohje

1 Johdanto

Opinnäytetyön aihetta valitessani oli jo alussa selvää, että haluan käsittelyyn sellaisen aiheen, josta minulla on jo käytännön kokemusta työelämästä. Ikkuna- ja oviasennukset ovat aina kiinnostaneet niiden yksilöllisyyden vuoksi, koska jokainen ikkuna ja ovi on oma yksilönsä ja vaatii oman säätönsä. Pitkään harkitsin tekeväni opinnäytetyön ikkunoiden ja ulko-ovien asennuksen laadunvarmistuksesta, mutta aiheesta oli jo aiemmin tehty vastaavanlainen opinnäytetyö.

Varsinainen ajatus tästä opinnäytetyöstä syntyi yhteistyössä Lammin Ikkunat ja Ovet yrityksen ulko-ovitehtaan, Virepuu Oy:n toimitusjohtajan, Jukka Suurosen kanssa. Lammin ulko-ovien asennusohje on päivitetty viimeksi vuonna 2013, ja se kaipaa päivitystä ja tarkennusta. Toimeksiantona oli laatia uusi asennusohje, joka toimisi kolmelle eri ulko-ovityypille.

Lammin Ikkunat ja Ovet reklamaatiotapausten ovissa on havaittu hyvin samankaltaisia ja toistuvia virheitä, joita halutaan vähentää. Opinnäytetyötä varten keräsin aineistoa valmistajalta saamistani reklamaatioista, asennuskoulutusmateriaaleista sekä teettämällä kyselyn asentajille heidän asennustottumuksistaan, virrehavainnoistaan sekä asioista, jotka he kokevat vaikeaksi.

Keräämieni tietojen pohjalta analysoin ulko-oviasennuksissa esille tulleita haasteita ja virheitä, minkä seurauksena uutta ohjetta täytyy muuttaa tai päivittää. Uudella asennusohjeella pyritään toimivan ja pitkäikäisen ulko-oven oikeaoppiseen asennukseen, joka vähentää ulko-ovien jälkikorjausta.

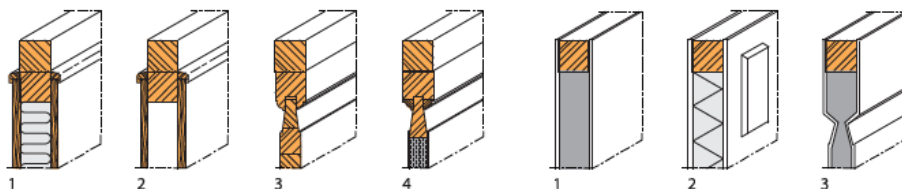
2 Ulko-ovet

2.1 Yleistä ulko-ovista

Ulko-ovi on rakennuksen ulkoseinässä oleva, yleensä lämmöneristetty sisäänkäyntiovi, joka johtaa ulkotilasta sisätiloihin. Ulko-ovimalleja on runsaasti valmistajien mukaan, uritettuja, kuvioituja, umpi-ovia tai erilaisilla lasiaukoilla varustettuja. Ulko-ovet ovat rakenteeltaan yleensä levyrakenteisia ja pintakäsittelyltään peittomaalattuja. (Rakennustietosäätiö 2012.)

Ulko-ovien yleisimmät pintakäsittelytavat ovat peittomaalaus tai kuultokäsittely. Öljyntyjä pintoja käytetään varsinkin viilupintaisissa tai kehysrakenteisissa puupintaisissa ulko-ovissa. Karmien pintakäsittelyt ovat yleensä ovilevyä vastaavia, jollei rakennusasiakirjoissa toisin mainita. Muita pintamateriaaleja ovat mm. mikровiilu, kalvopinnoitteet ja muovipinnoitteet. (Rakennustietosäätiö 2012.)

Kehysovella tarkoitetaan ovea, jonka ovilevyn kantavana osana on puinen jäykkä kehys (Kuva 1). Kehyksen rajaama osa voi olla puulevy, lasilevy tai kehysten välissä voi olla lämmöneriste ja ovilevyn molemmat sivut verhoillaan esimerkiksi paneelilaudoilla. Peiliovi voi olla kehys- tai laakaovirakenteinen. Laakaovella tarkoitetaan ovea, jonka ovilevy on kerrosrakenteinen. Ovilevyn jäykkyys perustuu siihen, että ovilevyn kehys, täyteaine ja pintalevyt liimataan yhteen. Ovilevyn pinta voi olla sileä tai profiloitu (peiliovi). Muita tyyppisiä ovat esimerkiksi suulakepuristetut ovet ja kennorakenteiset ovet. (Rakennustietosäätiö 2012.)



KEHYSOVIRAKENTEITA

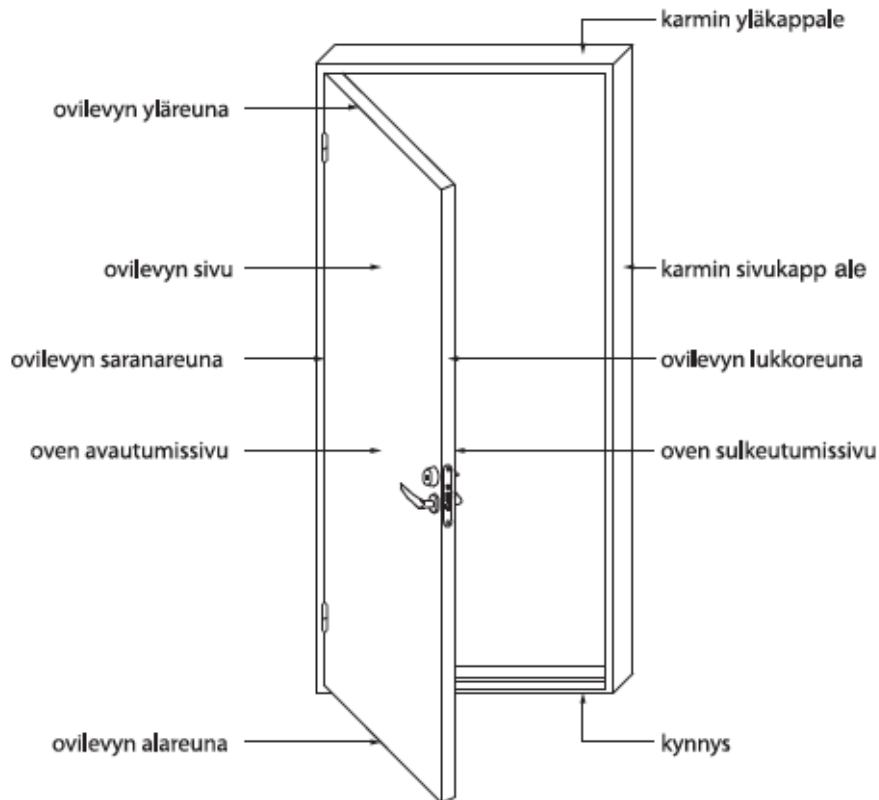
1. Lämmöneristetty ulko-ovi
2. Eristämätön ovi
3. Massiivisesta puusta valmistettu peiliovi (kehän ja peiliosan sydänosa ja pinta voivat olla eri puulajia)
4. Massiivirakenteinen peiliovi, jossa on kehyspuu ja levyrakenteinen peiliovi

LEVYOVIRAKENTEITA

1. Laakaovirakenne. Laakaovia käytetään väliovina
2. Ulko-ovissa käytetty laakaovirakenne
3. Muotoonpuristetusta levystä valmistettu peiliovi

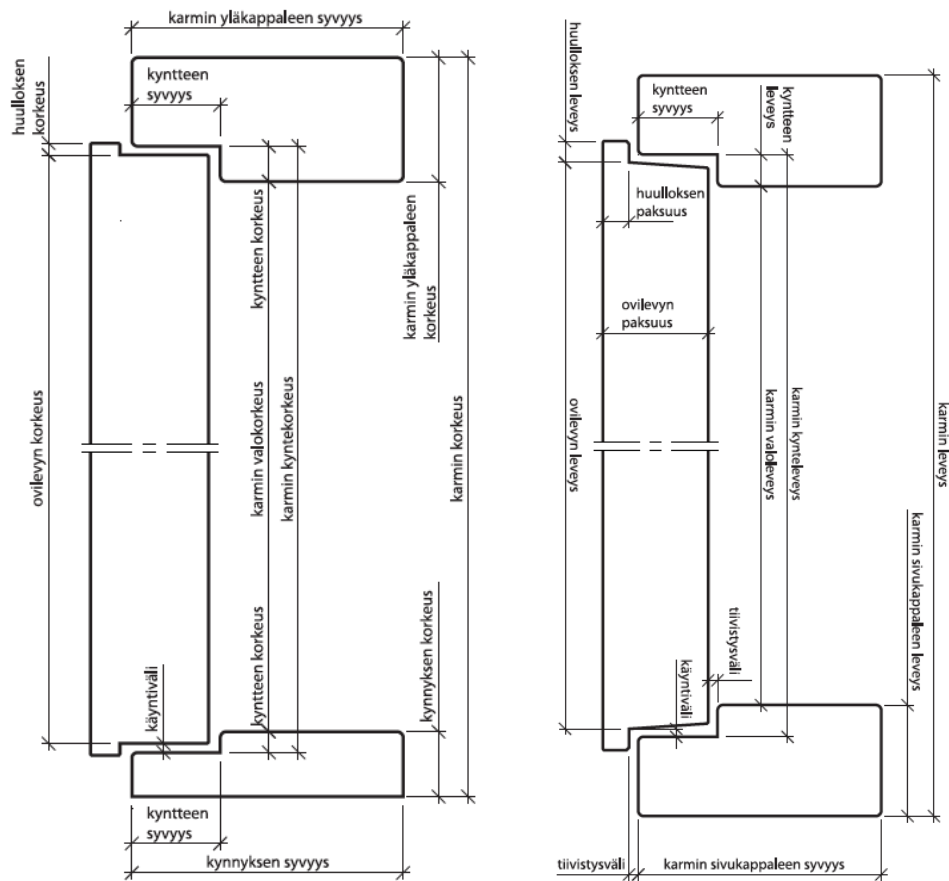
Kuva 1. Ovien nimityksiä rakenteen perusteella (Rakennustietosäätiö 2012)

Ulko-ovi kokonaisuutena koostuu ovilehdestä ja sekä karmikehästä (Kuva 2).



Kuva 2. Oven osien nimitykset (Rakennustietosäätiö 2012)

Oven mitat ilmoitetaan yleensä liittymismittoina, jotka perustuvat moduulijärjestelmään. Oven liittymismittaan sisältyy oven ja sen asennuksen tarvitsema tila. Oven tulee paikoilleen asennettuna mahtua liittymismittojen mukaiseen tilaan. Oven moduulimita on liittymismitta $n \times M$, jossa kantamoduuli $M = 100 \text{ mm}$. Oven mittojen nimitykset muodostuvat mitan suunnan mukaan, oven ollessa seinään sovitettuna. Oven osan mitan nimessä esiintyy osan asema ovesta sekä mitan suunta, esimerkiksi karmin yläkappaleen syvyys (Kuva 3). (Rakennustietosäätiö 2012.)



Kuva 3. Oven mittojen nimitykset, pysty- ja vaakaleikkauskuva (Rakennustietosäätiö 2012)

2.2 Toiminnalliset ja laadulliset vaatimukset

Rakennusten ovien vähimmäismitoituksen lähtökohtana ovat Suomen rakentamismääräyskokoelman osat:

- E1 Rakennusten paloturvallisuus, määräykset ja ohjeet
- F1 Esteetön rakennus, määräykset ja ohjeet
- F2 Rakennuksen käyttöturvallisuus, määräykset ja ohjeet
- G1 Asuntosuunnittelu, määräykset ja ohjeet

Oven toiminnallisia ja laadullisia vaatimuksia on esitetty (Taulukko 1.) standardeissa ja Suomen rakennusmääräyskokoelmassa.

Toiminnallinen tai laadullinen vaatimus	Standardi / Asetus
Valmistusmitat	SFS 5821
Laatuvaatimukset	SFS 4434 EHD
Oven kestävyys	SFS-EN 14351-1 + A1
Ilmanläpäisevyys	SFS-EN 1026
Ilmanpitävyys	SFS-EN 12207
Vesitiiviys	SFS-EN 1027
Tuulenpaineen kestävyys	SFS-EN 12211
Lämmöneristävyys	RakMK osa C3
Ääneneristävyys	RakMK osa C1
Palonkestävyys	RakMK osa E1

Taulukko 1. Oven toiminnalliset ja laadulliset vaatimukset (Rakennustietosäätiö 2012)

Oven CE-merkintä on valmistajan vakuutus siitä, että tuote täyttää rakennustuoteasetuksen ja ovia mahdollisesti koskevien direktiivien vaatimukset ja on läpikäynyt asianmukaiset vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettelyt. Ikkunoiden ja ulko-ovien CE-merkinnän perustana on harmonisoitu tuotestandardi SFS- EN 14351-1+A1. (Rakennustietosäätiö 2012.)

Oven täyttäessä sille standardeissa tai muissa asiakirjoissa esitetyt laatu- tai toiminnalliset vaatimukset sille voidaan hakea laatumerkin käyttöoikeutta. Laatumerkkejä ovat esimerkiksi FI-merkki (Inspecta Sertifiointi Oy, Suomi) ja VTT-tuotesertifikaatti. (Rakennustietosäätiö 2012.)

3 Oven asennus

Ovipakkaus on tarkistettava heti kuljetuksen saavuttua asennuskohteeseen ja mahdolliset huomautukset tehtävä 7 päivän kuluessa myyjälle. Merkinnät kuljetusvaurioista tehdään rahtikirjaan tai 7 päivän kuluessa rahtikirjassa mainitulle kuljetusliikkeelle. Vioittunutta tai virheellistä ovea ei saa asentaa ilman valmistajan lupaa. (Lammin Ikkuna Oy 2013.)

Ennen asennusta puuovet on säilytettävä kuivissa ja hyvin tuuletetuissa tiloissa likaantumiselta ja mekaanisilta vaurioilta suojattuna. Ovia saa säilyttää ulkona ehjien pressujen alla maksimissaan 12 tuntia. Jos tuotteita joudutaan varastoimaan lyhytaikaisesti ulkona, pakkausten suojamuovit on säilytettävä ehjinä ja tuotteet on suojattava huolellisesti sateelta suojapeitteellä ja maakosteudelta vähintään 20 cm lavakorkeudella, jossa ilman kierto on varmistettu. Ovivalmistaja ei vastaa varastointiaikaisen kosteuden tuotteelle aiheuttamasta vaurioista. (Rakennustietosäätiö 2012; Lammin Ikkuna Oy 2013.)

Ovien asennuksesta puhuttaessa, kyse on usein karmin asentamisesta ja ovilevyn nostamisesta paikalleen karmiin. Ulko-ovi asennetaan seinän lämpimään vyöhykkeeseen eli samaan tasoon ulkoseinän eristekerroksen kanssa. Asennuksessa tulee kiinnittää huomiota tiiveyteen. Rakennuksessa, jonka ulkoseinän lämmöneriste palotilanteessa on savua muodostavaa, karmin ja seinän väli tilkitään palomääräysten mukaan hyväksytyllä mineraalivillalla tai muulla hyväksytyllä tilkkeellä. (Rakennustietosäätiö 2012.)

Palo- ja ääniluokiteltuihin oviin on kiinnitetty tyyppihyväksyntä- tai CE-merkintä, joka osoittaa oven luokituksen. Jos ovi poikkeaa hyväksynnästä, se toimitetaan ns. rakennekilvellä ja se on hyväksyttävä paikkakunnan rakennusvalvontaviranomaisella ennen käyttöönottoa. Jokainen luokiteltujen ovien valmistaja toimittaa tuotteidensa mukana hyväksynnän ehtona olevat tuotekohtaiset asennusohjeet. (Rakennustietosäätiö 2012.)

3.1 Asentamisen periaate

Ennen asentamista tulee varmistaa, että karmi ja ovilehti ovat ehjät pinnoiltaan sekä rakenteiltaan. Viallista ovea ei saa asentaa ilman valmistajan lupaa. Mikäli ovi asennetaan kiviaineisen pinnan, esim. betonin päälle, tulee tällöin käyttää kosteuseristettä, mikä estää kosteuden siirtymistä oven rakenteisiin. Karmia ei saa asentaa suoraan betonin päälle. (Rakennustietosäätiö 2012; Lammin Ikkuna Oy 2013.)

Karmikehä nostetaan asennusaukkoon, kynnystä keskeltä ja karmikehää alakulmista tukevien kiilojen tai vaneripalojen päälle. Karmikehä asennetaan aluksi paikalleen tukikiilojen avulla, joiden määrä ja paikat on asennusohjeessa määriteltä. Karmin saranasivun pystysuoruus tarkistetaan vatupassilla ja säädetään oikealle paikalleen pysyvien kiilojen avulla liikkumattomaksi. Karmin saranasivun alapää kiinnitetään valmistajan suosituksen mukaisilla ruuveilla ja tarkistetaan vielä pystysuoruus vatupassilla. Tämän jälkeen saransivun yläpää kiinnitetään vastaavasti. Karmin suoruuslinja on tarkistettava vatupassilla ja tarvittaessa sitä on säädettävä kiilojen avulla ja kiinnitettävä loput keskiruuvit paikalleen. Yleensä ulko-ovessa ruuveja on 4 kpl / karmisivu ja leveämmissä karmirakenteissa 8 kpl. Karmikehän syvyyden ollessa >150 mm, kiinnitysruuveja on oltava 8 kpl / karmisivu estämään karmin vääntymistä oven painon vaikutuksesta. Paloulko-ovissa puolestaan kiinnitysruuviin määrä, paksuus ja pituus ovat suuremmat. Yli 12 M leveissä ovissa karmin yläpuu kiinnitetään keskeltä seinärunkoon. (Rakennustietosäätiö 2012; Lammin Ikkuna Oy 2013.)

Kun karmin saranasivu on pystysuora ja tukevasti paikoillaan, ovilehti nostetaan paikalleen saranoille. Lukkosivun karmi säädetään kiilojen avulla yhdensuuntaiseksi ovilehden kanssa. Lukkosivun karmin pystysuunnan säätöön ei saa käyttää vatupassia. Lammin ulko-ovissa sallitaan 4 mm mittapoikkeama pystysuuntaiselle suorudelle toimittaessa ja 5 mm vuositakuukorjauksessa. Ovilehti elää lämpötilojen vaikutuksesta. Sivukarmien ja karmin yläkappaleen sekä kynnyksen väliset liitokset kiilataan raottomaksi ylä- ja alanurkkiin laitettavilla parikiiloilla estämään karmin vääntymistä painavan oven vaikutuksesta. Tarkistetaan karmikehän ristimitta. Ovilehden käyntiväli

karmikehään nähden tarkistetaan ja tarvittaessa säädetään saranoiden säätöruuvien avulla pysty- tai sivuttaissuunnassa. Käyntivälin tulee olla 1 mm suurempi lukkopuolella sekä oven alapäässä. On tärkeää huomioida, että ovilehden ja kynnyspuun välissä oleva rako estää mahdollisen kosteuden siirtymistä kynnyksestä ovilehteen. Ovilehden tulee painua tiiviisti kiinni tiivisteitä vasten. Tätä tiiveyttä voidaan säätää lukon vastaraudan avulla. (Rakennustietosäätiö 2012; Lammin Ikkuna Oy 2013.)

Oven sulkeutuminen ja avautuminen tarkistetaan useilla toistoilla ja varmistetaan karmien paikalla pysyvyys sekä ovilehden säädöt ja säätöruuvien kiristys. Karmin ja seinän välinen rako eristetään eli tilkitään ovityypin mukaisesti. Normaaleissa ulko-ovissa käytetään pursutettavaa uretaanivaahtoa tai mineraalivillaa. Paloulko-ovissa käytetään eristeenä pursutettavaa palouretaanivaahtoa tai palovillaa, jotka hidastavat palotilanteessa haitallisten savukaasujen sekä palon leviämistä osastolta toiseen. Ovityypistä riippumatta eristettä ei saa olla liikaa, jottei karmi pullistu ovilevyä kohden. Karmin ja seinän väli tiivistetään vielä höyryntiiviiksi, normaalissa ovesta sekä desibeliovesta ovesta elastisella saumamassalla ja palo-ovessa elastisella palomassalla. Massaus estää myös villalla eristäessä villakuitujen pääsyn sisähuoneilmaan sekä parantaa ääneneristävyyttä. (Rakennustietosäätiö 2012; Lammin Ikkuna Oy 2013.)

Ulko-oven asennus viimeistellään asentamalla karmin kiinnitysreikiin tulpat sekä peittämällä tilkeraot peitelistoilla molemmiin puolin. Oven ulkopuolelle asennetaan kynnyspelti ohjaamaan vesi pois päin ulko-ovesta. (Rakennustietosäätiö 2012; Lammin Ikkuna Oy 2013.)

Asennuksen jälkeen ovi on suojattava valmistajan ohjeiden mukaan, mikäli muut työvaiheet voivat aiheuttaa vahinkoa ovelle. Ovia ei saa suojata muovilla siten, että suojauksen alle päässyt kosteus pääsee turmelemaan oven. Mikäli tuotteita joudutaan suojaamaan teippaamalla, on varmistuttava käytettävien teippien soveltuvuudesta oven valmistajalta. Teipeissä käytetään pehmentimiä parantamaan tarttuvuutta alustaansa ja joissakin teipeissä nämä ovat liian voimakkaita maalatuille pinnoille. Teipit tulee poistaa riittävän ajoissa, jotta teipit eivät vaurioita tuotteiden pintoja. (Rakennustietosäätiö 2012.)

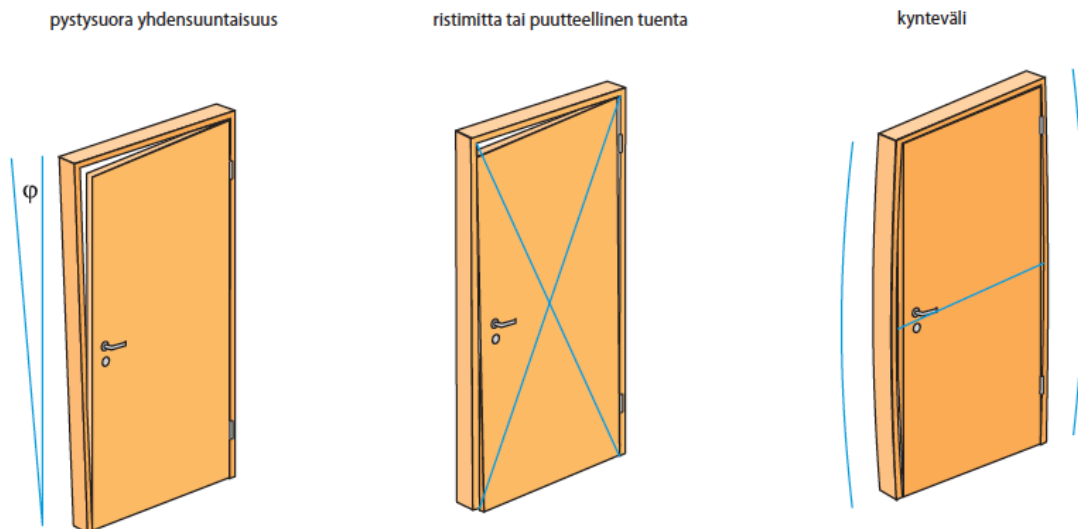
3.2 Esimerkkejä yleisimmistä virheistä ovien asennuksessa

Ovien ominaisuudet ja toimivuus varmistetaan oikealla asennuksella. Jokainen ovi on oma yksilönsä, joka vaatii omanlaisensa asennuksen ja säädön. Vaikka asennettaisiin vain yksi ovi tai useampi saman tyyppinen ovi, jokaisen oven kohdalla on kuitenkin tehtävä samat asennusvaiheet, jotka asennusohjeissa kerrotaan, mutta säädettävä ovi toimimaan oikein. Kuten RT 42-11058 -kortissa on sanottu, *kyse on usein karmin asentamisesta ja ovilehden nostamisesta paikalleen karmiin*. Karmin asennus ja ovilehden säädöt määräävät sen kuinka hyvin ovi toimii, mitkä on sen käyntivälit ja kuinka tiivis ovi on.

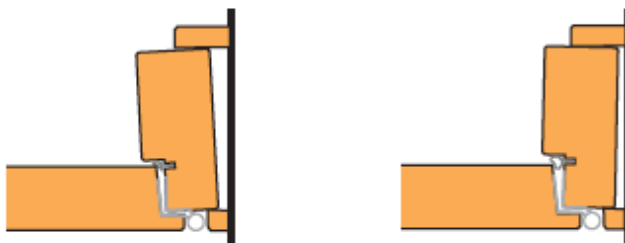
Jos unohdetaan esteettiset viat eli vauriot pintakäsittelyssä, oven asennusvirheen seurauksena syntyviä vikoja voidaan kutsua toiminnallisiksi tai fysikaalisiksi. Yleensä toiminnallinen vika johtaa fysikaaliseen vikaan. Useimmissa tapauksissa nämä molemmat viat johtavat myös esteettisiin vikoihin.

Toiminnalliset viat oven toiminnassa ja niiden seuraukset:

- pystysuora yhdensuuntaisuus eli karmin lukkopuolta ei ole asennettu ovilehden mukaan vaan vatupassilla, ovilehti ei painu tiivisteitä vasten kunnolla (Kuva 4)
- ovi roikkuu tai karmi ei ole ristimitassa, jolloin ovilehti ottaa kulmista kiinni karmeihin, jolloin ovilehti ei painu tiivisteitä vasten kunnolla ja oven sekä karmin pintakäsittely kärsii (Kuva 4)
- kynteväli on epätasainen, käyntivälit ovat epätasaiset eikä ovilehti ole tiivistynyt karmiin tasaisesti joka puolelta eikä ovi mahdollisesti mene lukkoon (Kuva 4 ja kuva 5)
- karmin pystykappaleet auraavat (aurauskulma sulkeutuu tai avautuu), josta seuraa se, että ovi ei mahdu karmien väliin ja panttaa eli näin ollen tiivisteet eivät toimi eikä ovi mahdollisesti mene lukkoon (Kuva 5)



Kuva 4. Oven asennuksen virheitä (Rakennustietosäätiö 2012)



Aurauskulma avautuu

- ovi panttaa saranapuolelta
- alasaranassa ovi roikkuu
- tiiviste ei toimi lukkopuolella
- raot karmissa yläpuun ja kynnyksen saumassa
- pariovillehtien väliin jää rako

Aurauskulma sulketuu

- ovi ei mahdu kynteväliin
- tiiviste ei toimi

Kuva 5. Oven karmin asennuksen virheitä (Rakennustietosäätiö 2012)

Toiminnallinen vika, jossa ovilehti ei ota kunnolla kiinni tiivisteisiin, johtaa fysikaalisen vikaan ja yleensä ilmavuotoihin, jotka taas aiheuttavat:

- lämpövuotoa
- kosteuden tiivistymistä oven sisäpuolelle
- ääneneristyksen heikkenemistä
- palo-ovissa palokaasujen nopeampaa läpäisyä osastosta toiseen
- ei-haluttujen epäpuhtauksien siirtymistä ilmateitse esim. pöly

Karmin asennuksen yksi tärkeimmistä vaiheista on tilkitä eli eristää karmin ja seinän välinen rako. Tämän työvaiheen virheellinen suoritus johtaa samoihin em. fysikaalisiin ongelmiin.

Kuten nyt on todettu, toiminnalliset ja fysikaaliset viat vahingoittavat ovea mittavasti. Nämä molemmat viat aiheuttavat hankalasti korjattavia esteettisiä vaurioita pintakäsittelyyn. Pintakäsittelyn vaurioiden kautta kosteus ja epäpuhtaudet pääsevät kiinni karmien ja ovilehden runkoon. Oven puiset osat menettävät ominaisuutensa ja täten toimintakykynsä, jolloin ovi täytyy uusia.

Jos ovi ei toimi niin kuin sen on tarkoitettu toimivan, se johtaa väistämättä oven käyttöön huomattavaan lyhenemiseen.

4 Lammin ikkunat ja ovet

Lammin Ikkunat ja Ovet on vuonna 1972 perustettu suomalainen yritys, joka perustaa toimintansa korkealaatuiseen tuotevalmistukseen sekä palveluun. Päätuotteita tehtaalla ovat puurunkoiset ikkunat ja ulko-ovet. Pääsääntöisesti ikkunat ovat puu-alumiinivalmisteisia ja ulko-ovet puisia, poikkeuksena esim. parvekeovet, joissa on puurunkoa ulkoapäin suojaava alumiini. Yrityksen ikkuna- ja ovivalmistus perustuu pääasiallisesti mittatilauksiin, mutta vakiomittaisia tuotteita on saatavilla hyvinkin nopeasti tehtaalta.

Tuotannossaan Lammin Ikkunat ja Ovet korostaa kotimaisuuttaan. Tarkoin valikoitu laadukas puuraaka-aine on suomalaista mäntyä. Ainoastaan alumiinisuojatuiissa tuotteissa käytettävä raaka-alumiini tulee ulkomailta, mutta sen profilointi ja polttomaalaus tehdään Suomessa.

Laatuajattelu korostuu jokaisen tuotteen kaikissa valmistusvaiheissa aina raaka-aineesta lähtien valmiiksi asennettuun tuotteeseen asti sekä työssä, jonka tuotteen valmistus vaatii. Jokainen tuote tarkastetaan henkilökohtaisesti ennen kuin se lähetetään tehtaalta eteenpäin ja tästä laadunvarmistuksena tuotteilla on merkinä sertifikaatti, joka liitetään toimitukseen mukaan. Lisäksi tuotteet on sarjanumeroitu, mikä helpottaa jatkossa palvelua, kun halutaan kyseistä tuotetta lisää tai tarvitaan huolto- tai varaosapalveluita.

Ikkuna-aihioita sekä ulko-ovia tuottava tehdaslaajennus valmistui Kangasniemelle, Etelä-Savoon, vuonna 2007, kun Virepuu Oy aloitti toimintansa. Virepuu on erikoistunut mittatilaus- ja asiakasräätälöityihin ulko-ovien valmistukseen peruskorjaus- ja uudisrakennuskohteissa. Tehtaan juuret pohjautuvat aikaisemmin samassa kiinteistössä toimineeseen Wirebo Oy:n toimintaan, jonka 6000 m² tuotantotiloissa ja yli 30-vuotisella kokemuksella valmistetaan laadukkaita ulko-ovia asiakkaiden tarpeiden mukaan. (Lammin Ikkuna Oy 2017a; Virepuu Oy 2017.)

5 Lammin ulko-ovien nykyinen asennusohje

5.1 Asennusohjeen lähtötilanne

Nykyinen ulko-oven asennusohje antaa perusohjeet oven asennukselle ja käy kohta kohdalta läpi eri vaiheet. Ohjeistus on yksityiskohtainen ja tarkka, mutta vaikeasti tulkittava, eivätkä painopisteet ole selkeästi esillä. Tällä hetkellä normaalista ulko-ovesta ja palo-ovesta on olemassa erilliset asennusohjeensa, jotka poikkeavat toisistaan vain kiinnitysruuviin ja tilkermateriaalin osalta. Desibelioven asennus hoituu normaalin oven asennusohjeella, mutta eristäminen tehdään hieman poikkeavasti.

5.2 Uuden asennusohjeen tavoitteet

Asennusohjeen tavoite on olla tarkempi ja helpommin tulkittava sekä painottaa ratkaisevan tärkeitä vaiheita enemmän. Ulko-ovi tulisi olla helppo asentaa ja oikein asennettu, jotta ovi olisi toimiva, kestävä ja pitkäikäinen.

Asennusohjeiden tulisi olla yhtenäiset kaikkien ulko-ovityyppien kanssa, joita ovat normaali ulko-ovi, palo-ovi ja desibeliovi. Näiden ovien asennustavassa eroavaisuudet ovat karmin ja seinän välinen eristys sekä kiinnitysruuviin koko, joka tulee selkeästi olla ohjeistettuna asennusohjeessa.

Asennusohjeella halutaan saada minimoitua virheelliset oviaennukset ja tästä johtuvat reklamaatiot ja jälkikorjaukset.

6 Virheet oviasennuksissa

6.1 Reklamaatiot

Lammin Ikkunat ja Ovet yrityksen jälkimarkkinointi eli asiakkuuksia ostotapahtuman jälkeen hoitava osasto huolehtii reklamaatioista. Aineistoa kasatessa olin sähköpostitse yhteydessä Lammin Ikkunat ja Ovet jälkimarkkinointiin, ja kysyin heidän saamastaan palautteesta oviasennuksista. Heidän mukaan reklamaatioista on käynyt ilmi selkeitä puutteita ja vikoja, jotka yleensä johtuvat asennusvirheestä.

Useimmin esiintyvä aihe reklamaatioissa on oven huono tiiveys, joka aiheuttaa ilma- ja lämpövuotoja. Näissä tapauksissa yleensä vika on ollut karminasennuksessa, jossa karmin lukkopuolta ei ole asennettu ovilehden reunan suuntaisesti vaan vatupassilla suoraan. Tämä samainen virhe aiheuttaa myös pitkäsulkijalla varustetun parveke- tai terassioven lukon jäykkyyden ja vastahelojen nopean kulumisen.

Reklamaatioiden toiseksi yleisin aihe on ollut oven säädön väliin jättäminen asennuksen yhteydessä. Lammin ulko-ovea pystytään saranoiden avulla säätämään pysty- ja sivuttaissuunnassa, joilla pystytään vaikuttamaan oven käyntiväliin. Lisäksi ovilehden painumista tiivistettä vasten pystytään säätämään lukkorungon vastaraudalla. Oven käyntivälin säädön pois jättäminen on reklamaatio tapauksissa yleensä ollut ovilehden jättäminen liian alas. Kun ovilehti jätetään liian alas kynnyksen pintaan, vesi ei poistu kynnykseltä ja ovilehden HDF-pintalevy (HDF-levy eli *High-density fiberboard* on ohut kova puukuitulevy, joka valmistetaan kuivaprosessina hienorakenteisesta puukuidusta. Europly Oü 2013.) alkaa irtoamaan kosteuden vaikutuksesta. Lisäksi liian alas jätetty ovilevy aiheuttaa ovilehden alla olevien muovitulppien hankautumista kynnykseen.

6.2. Asentajien koulutus

Jälkimarkkinoinnin osasto järjestää ikkuna- ja oviasentajilleen koulutustilaisuuksia. Koulutuksessa käydään läpi ikkunoissa ja ovissa havaittuja

asennukseen liittyviä ongelmia, jotka ovat johtaneet reklamaatioon. Ovien asennukseen liittyviä ongelmia ovat olleet seuraavia:

Karmiasennus

- Karmin lukkosivua ei ole asennettu samaan linjaan ovilehden reunan kanssa → yleisin virhe
- Karmi ei ole ristimitassa
- Kiilauksia ei ole riittävästi tai ne ovat väärässä kohdassa
- Karmisivut ”pyöreitä” sisäänpäin tai ulospäin
- Kynnys joustaa, keskellä ei tukea. (Lammin Ikkuna Oy 2017b.)

Ovilehden asennus

- Ovilehti liian alhaalla → kynnyksen ja ovilehden välinen rako liian pieni, ei tuuletu ja vesi jää seisomaan, joka vaurioittaa ovilehden
- Saranoiden säätö suorittamatta → käyntivälit epätasaiset
- Lukkopuolella liikaa käyntiväliä → ovi ei mene lukkoon
- Saranat narisee → saranat eivät ole samassa linjassa tai saranat ovat kuivat. (Lammin Ikkuna Oy 2017b.)

Koulutuksessa esitetyt reklamaatioon johtaneet ongelmat ovat samoja, mitä jälkimarkkinoinnin kanssa käydyssä sähköpostivälityksessä kävi ilmi.

6.3 Asentajien tekemät havainnot

6.3.1 Kysely asentajille

Opinnäytetyön aineiston keräystä varten tein kyselyn (Liite 3), jonka avulla sain tietoa siitä, kuinka haastavana asentajat näkevät oven asennuksen eri vaiheet ja mitä ongelmia he ovat havainneet asentaessa ovia tai reklamaatiotapauksissa. Teetin kyselyn 20:lle ulko-oviasentajalle, joista 8:ltä sain vastauksen.

Nykyaikainen teknologia mahdollistaa paperittomien kyselykaavakkeiden käytön, joten toteutin kyselyn aiemmin käyttämäni Google Forms -palvelun kautta, koska se mahdollistaa räätälöidyn kyselyiden teon verkossa. Lähestyin asentajia sähköpostitse, jossa selitin opinnäytetyöni aiheen ja tarkoituksen miksi kyselyä teetän. Lisäsin viestiin linkin kyselyyn, jonka kautta asentajat pääsivät kyselyyn vastaamaan.

Kysyin asentajilta yhteensä 8 (kahdeksan) kysymystä, joista 4 (neljä) oli parilla lauseella vastattavaa kysymystä sekä 4 (neljä) monivalinta ja kyllä/ei kysymyksiä.

6.3.2 Vastauksien tulkinta

Asentajien antamissa vastauksissa ilmeni paljon uusia ja mielenkiintoisia näkemyksiä oven asennuksesta. Tässä osiossa tulkiten asentajien vastauksia ja pohdin, mitä uusia näkemyksiä uudessa asennusohjeessa on otettava esiin tai mitä on painotettava enemmän.

1. Mitä eri ongelmia olet kohdannut Lammin/Virepuun ulko-ovien asennuksessa? Tai mikä oven asennuksessa on vaikeinta?

Tulkinta:

Asentajien vastauksista 2:lla 6:sta ei ole ollut ongelmia asennuksien kanssa.

Yhden asentajan mielestä vaikeinta oli painavien ovien siirtely ahtaissa tiloissa. Tämän asian kanssa tuskailee varmasti moni muukin asentaja. Raskaimpien ovien kanssa on syytä olla työpari auttamassa sekä käyttää apuna esimerkiksi oven alitse pyöräytettyä nostoliinaa, jolla varmistetaan oven turvallinen ja ergonominen käsittely. Työturvallisuutta pitää painottaa asennusohjeessakin.

Yksi vastasi karmireikien puuttumisen olevan ongelma. Esiporatut karmireiät saa kyllä tilauksesta lisättyä, jos haluaa. Yleensä oven asennuksen yhteydessä vasta selviää, mihin kohtaan kiinnitys karmissa kannattaa tehdä, kunhan kiinnitys tapahtuu karmin paksuuden ja oven tyyppin mukaan riittäväillä kiinnikkeillä ja asennusohjeen mukaisesti. Selvissä asennustapauksissa

karmireikien esiporaukset on järkevää valita, koska tehdasoloissa se onnistuu mittatarkasti ja helpommin kuin työmaaolosuhteissa.

Kynnyksen riittävän tukevuuden saaminen on oven asennuksessa ja oven käytössä erittäin tärkeä seikka, jottei kynnyks joustaisi tai painu keskeltä. Nykyinen asennusohje neuvoo laittamaan kiilat kynnyksen puoleen väliin sekä alakulmiin. Tämä estää kynnyksen jouston sekä painavien ovilehtien aiheuttaman karmin väännön. Kiilojen sijaan olisi parempi käyttää sopivan kokoisia vaneripaloja.

2. Mitä vikoja ovissa on tarvinnut jälkeinpäin korjata? Onko vika ollut oven/karmin valmistusvirhe vai asennusvirhe?

- Kierot karmit
- Viko ovilevy
- Puutteellinen eristys
- Huono tiiveys
- Huono käyntiväli
- Muu
- Jos haluat kertoa enemmän ilmenneistä vikoista, niin kirjoita siitä tähän.

Tulkinta:

Viko ovilevy on hyvin harvinainen vika ovissa ja näissä tapauksissa tehdään myöntämällä 36 kk:n takuu-ajan ollessa voimassa valmistaja toimittaa uuden oven. Ovilevyn tarkistus ennen asennusta on syytä tehdä ja tämä on neuvottukin tekemään oven mukana tulevassa vastaanotto-ohjeessa.

Puutteellisiin eristykseen oli törmännyt 2 vastaajista. Yleensä huono eristys tarkoittaa määrällisesti liian vähäistä eristystä tai jopa reikää eristeessä. Eristyksestä tuntui olevan epäselvyyttä muutenkin, josta lisää 3. ja 4. kysymyksen vastauksien tulkinnessa.

Suurin korjattava vika ovissa oli asentajien mielestä huono käyntiväli. Tämä vaihe tuntuu olevan yksi suurimmista vikoista, jota uudessa asennusohjeessa pitää painottaa.

Yksi vastaus koski pintakäsittelyä, jossa asentaja on havainnut puutteita oven maalipinnassa. Yleensä nämä viat paikannetaan vasta kun ovi on nostettu paikalleen. Kuten pintakäsittely niin myös ovilehden ja karmin osien tarkistus olisi syytä tehdä ennen kuin oven asentaa paikalleen. Mahdolliset viat on ilmoitettava valmistajalle ennen asennusta. Valmistaja antaa ohjeistuksen miten oven kanssa menetellään ja pystyykö sen paikallaan ollessaan korjaamaan. Tämä yhdeksi vaiheeksi uuteen asennusohjeeseen.

3. Lammin/Virepuun ulko-ovia ovat 1) normaalit ulko-ovet, 2) desibeliulko-ovet sekä 3) palouloko-ovet. Onko näiden eri tyyppisten ovien eristämisessä epäselvyyttä?

Tulkinta:

Neljä vastasi, ettei ovien eristyksessä ole epäselvyyttä.

Yhdessä vastauksessa peräänkuulutettiin erillistä eristysohjetta.

Yksi vastaus koski eristyksen eroavaisuuksien painottamisessa ohjeessa.

Nykyinen asennusohje neuvoo käyttämään normaaleissa ovissa tarkoitukseen sopivaa eristettä, joko uretaania tai mineraalivillaa, ja palo-ovissa palovillaa tai palouretaania. On kuitenkin huomattava, että palo-ovissa tulee käyttää saman paloluokan uretaania kuin mikä ovi on paloluokaltaan, esimerkiksi EI30 tai EI60. Oven ja seinän välisen tilkeraon mitat tulee vastata palouretaanin valmistajan ohjeita, jotta eriste toimii määrätyllä tavalla ja määrätyn aikaa. Jos tilkerako on mitoiltaan liian suuri ja palouretaanin ei täyty vaadittua eristävyyttä, joudutaan palouretaanin sijaan tai lisäksi käyttämään paremmin paloa kestäviä materiaaleja.

Desibelioivissa valmistaja suosittelee käyttämään mineraalivillaa, koska sen ääneneristävyys on uretaania parempi. Tilkeraon tiivistys akryylimassalla sisäpuolelta parantaa ääneneristystä.

Eristyksestä tulisi olla oma tarkempi asennusvaihe asennusohjeessa. Tilaajan toivomus olikin saada yhtenäinen ohje kaikille ovi, joissa tämä kohta tulee olla ohjeistettu huolella. Kaikki em. eristeet ovat käyttöön sopivia, kunhan varmistaa

uretaanien käytössä karmin pullistumisvaaran (uretaanin paisuminen) ja villoissa villakuittujen pääsyn estämisen sisähuoneilmaan. Talvikelissä voidaan käyttää pakkasen kestäväää uretaania, mutta eristämisen kanssa tulee olla huolellinen. Uretaanin käyttöä kylmissä olosuhteissa voidaan parantaa asentamalla tilkerakoon ulkopuolelle mineraalivillasuikale. Tämä estää kylmän ilman pääsyn tilkerakoon ja mahdollistaa uretaanin käytön sisäpuolelta eristettäessä.

Lammin paloulko-ovi läpäisi vuonna 2012 tehdyn palonkestotestin, jossa tarkasteltiin oven kestoa tulipalotilanteessa. Testissä ovi oli asennettu kevytbetonista valmistettuun vakiotestirunkoon. Palo-ovessa käytettiin tilkkeenä mineraalivillaa ja puisia kiiloja. (TÜV Eesti OÜ 2012.)

4. Säädätkö yleensä ulko-ovien saranoita, lukon vastarautaa tai muita säädettäviä osia ovessa tai karmissa? Kyllä / Ei

Tulkinta:

Kahdeksan asentajaa vastasi säätävänsä oven asennuksen yhteydessä.

Tämän vaiheen tärkeellisyyttä ei nykyisessä asennusohjeessa ole huomioitu tarpeeksi, koska reklamaatiot ja asentajien omat havainnot kertoo käyntivälien olleen huonosti säädetty. Säädön puutteesta johtuvat myös tiiveysongelmat. Tätä asiaa pitää uudessa asennusohjeessa painottaa enemmän ja näkyvämmiin.

5. Muita huomioita/epäselvyyksiä ovien asennuksessa tai toiminnassa?

Tulkinta:

Kolme asentajaa vastasi ei.

Yksi vastaus koski oven eristystä ja sitä, riittääkö pelkkä uretaani eristykseen vai onko lisänä oltava villaa. Ja mikä on villan asennuspuoli, sisällä vai ulkona? Lisäksi hän pohti miten kylmissä olosuhteissa uretaani toimii ja voiko sitä käyttää jos laittaa villan ulkopuolelle.

Tätä asiaa käsittelin kysymys nro. 3 vastauksen tulkinnassa.

6. Luetko oven asennusohjeen ennen asennusta? Kyllä / Ei

Tulkinta:

Tähän vastattiin 4 kertaa kyllä ja 4 kertaa ei.

Kokeneempi asentaja ei ohjetta yleensä tarvitse. Asennusohjeella pyritään minimoimaan asennusvirheet ja saada ovi toimimaan niin kuin se on tarkoitettu.

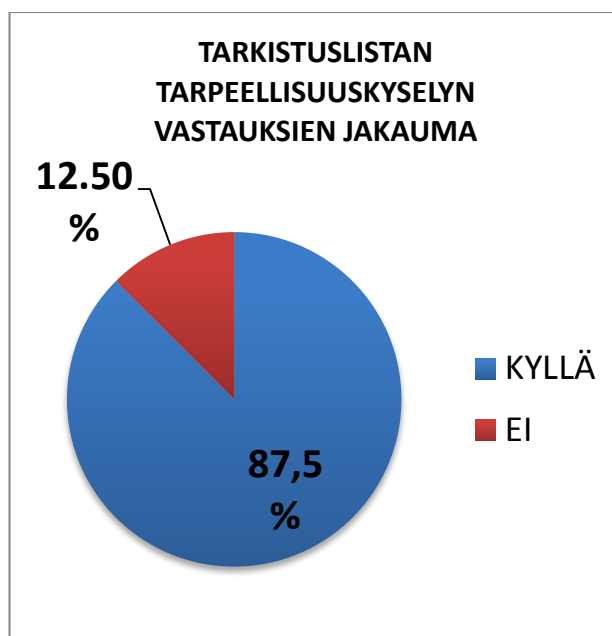
Nykyisessä asennusohjeessa sanotaan, että valmistaja ei vastaa tuotteen vioista ja toimintahäiriöistä, jotka aiheutuvat väärin suoritetusta asennuksesta. (Lammin Ikkuna Oy 2013.)

Tämä ohje on hyvä säilyttää uudessakin asennusohjeessa.

6. Olisiko asennusohjeessa hyvä olla tarkistuslista, jossa kohta kohdalta olisi lueteltu oven asennuksesta tarkistettavat asiat?

Tulkinta:

12,5 % 8:sta vastasi ei ja 87,5 % 8:sta vastasi kyllä (Kuvio 1).



Kuvio 1. Tarkistuslistan tarpeellisuuskyselyn vastauksien jakauma (Ylönen Risto 2017)

Tarkistuslista olisi hyvä lisä asennusohjeeseen, jotta tärkeimmät vaiheet asennuksesta tulisi tarkistettua. Tämä voisi myös toimia asennus- ja laatutodistuksena, joka jätettäisiin oven loppukäyttäjälle. Se lisäisi asentajan motivaatiota saattaa oven asennus kohta kohdalta oikein. Virheiden minimointi ja suora vaikutus jälkikorjauksien tarpeelle.

7. Ulko-ovien asennuskokemus:

0-2 vuotta

2-5 vuotta

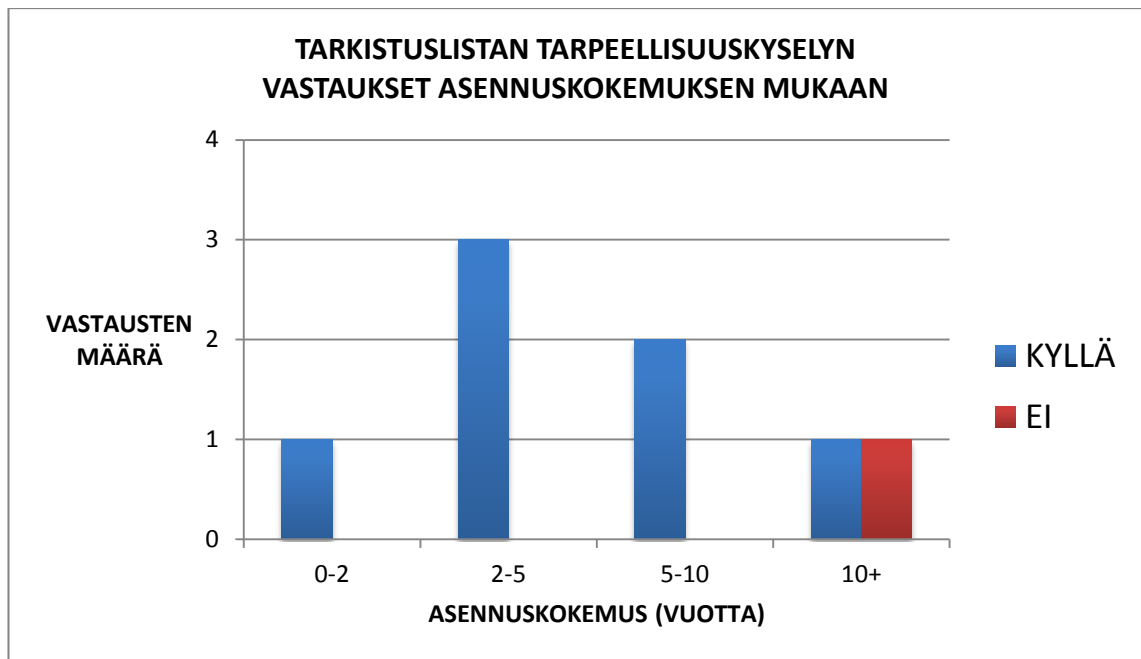
5-10 vuotta

10 vuotta tai enemmän

Tulkinta:

12,5 % vastaajista on asentanut ovia 0-2 vuotta, 37,5 % 2-5 vuotta, 25 % 5-10 vuotta ja 25 % 10 vuotta tai enemmän.

Tällä tiedolla halusin vain nähdä kuinka paljon asennuskokemuksen tuoma varmuus vaikuttaa vastauksiin. Vaikka asennuksesta on vuosien kokemus, niin esim. oven eristys ei ole täysin selkeää. Selkeästikin oven asennuksen ohjeistus olisi oltava tarkempi ja selkeämpi. Yksi yli 10 vuoden asennuskokemuksen omaava vastaaja oli ainoa, joka piti tarkistuslistaa turhana (Kuvio 2).



Kuvio 2. Tarkistuslistan tarpeellisuuskyselyn vastaukset asennuskokemuksen mukaan (Ylönen Risto 2017)

7 Asennusohjeen korjaus

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on korjata Lammin Ikkuna ja Ovet normaalin ulko-oven asennusohjetta, joka on laadittu vuonna 2013 ja vuonna 2016 laaditun paloulko-oven asennusohjetta. Vanhan asennusohjeen mukaan tehdyissä ulko-ovi asennuksissa on ilmennyt tiettyjä virheitä, joista halutaan eroon. Siksi pyrkimyksenäni on luoda helposti luettava ja tulkittava asennusohje, jonka avulla eri vaiheet asennustyössä toteutuu niin, että ovi toimii tarkoitetulla tavalla ja on pitkäikäinen.

Keräsin tätä työtä varten tietoa valmistajan reklamaatioita hoitavalta jälkimarkkinointiosastolta sekä teetin asennuskyselyn oviasentajille. Keräämieni tietojen pohjalta ja niistä tekemieni havaintojen ja tulkintojen perusteella nykyistä asennusohjetta pystytään parantamaan huomattavasti. On huomattava, että paljon tietysti jää asennusohjeen lukijan varaan ja siihen, kuinka ohjetta tulkitaan. Siksi onkin tärkeää panostaa selkokieliisyyteen.

Oviasennuksessa on useita tärkeitä kohtia, joihin tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Listaan ne tähän tärkeysjärjestykseen, joita pitää uudessa ohjeessa painottaa vahvemmin.

1. Käyntivälin säätö
2. Lukkosivun karmin asennus ilman vatupassia
3. Eristys ja sen poikkeavuudet eri tyyppisissä ovissa.
4. Oven ja karmin tarkistus ennen asennusta
5. Ulko-ovi asennetaan seinän lämpimään vyöhykkeeseen eli samaan tasoon ulkoseinän eristekerroksen kanssa
6. Varastointi, sääsuojaus
7. Asennusohje on samalla tarkistuslista, laatu- ja asennustodistus
8. Kynnyksen tuenta
9. Raskaan oven käsittely ergonomisesti
10. Eri ovityyppien kiinnitys (ruuvit)

Uusi asennusohje on liitteenä (Liite 5).

8 Päätelmät

Opinnäytetyössäni tutkin Lammin Ikkunat ja Ovet ulko-ovien asennusohjeen parannusta ja päivittämistä. Ulko-ovien asennuksissa oli reklamaatioiden kautta huomattu puutteita ja virheitä ja asiaan haluttiin muutos. Lisäksi oli tarvetta saada yksi yhtenäinen asennusohje eri ovityypeille. Työn tilaus tuli Lammin Ikkunat ja Ovet ulko-ovia valmistavan Virepuu Oy:n toimitusjohtajan Jukka Suurosen tekemästä toimeksiannosta.

Keräsin työssäni tietoa reklamaatioista ja teettämäni kyselyn kautta oviasentajilta. Reklamaatiotapausten asennusvirheet loivat työlle perustan, josta piti alkaa rakentamaan uutta ohjeistusta. Teettämäni kysely ulko-oviasentajille antoi mielettömän paljon uutta näkökulmaa ja kehittämisideoita asennusohjeeseen. Kysely oli varmasti tärkein tietolähteeni koko työni aikana.

Opinnäytetyössäni toin esille ulko-oven asennusperiaatteet sekä sen, missä ulko-ovien toiminta- ja laatuvaatimukset on esitetty. Asennusvirhe-esimerkeillä toin esille, minkälaiset vaikutukset niillä on oven toimintaan ja kestävyys.

Kuten johdannossakin jo mainitsin, halusin valita itseäni lähellä olevan opinnäytetyöaiheen, josta olisi jonkinlaista käytännön kokemusta. Itselläni on kokemusta oviaisennuksista 10 vuoden ajalta, joten perustietämykseni aiheesta oli lähtökohtaisesti jo hyvällä tasolla. Opinnäytetyössäni pääsin syventymään aiheeseen vielä paremmin ja opin paljon uutta asiaa mm. ovien säädöistä ja eristämisen tärkeydestä sekä miten virheellinen oviaisennus voi lyhentää oven käyttöikä.

Tiedon keruu kyselyillä ja haastatteluilla loi käytännönläheisen lähestymistavan aiheeseen. Se miten ovi oikeasti asennetaan kohteessa, on joka kerta erilainen tapahtuma ja se oli se punainen lanka, jota seuraamalla asennusohje muodostui. Työn tekemisen aikaan oivalsin paljon uutta ja sen, miksi jokin asia oikeasti tehdään näin tai minkälainen näkökulma asentajilla on joihinkin asioihin. Koska oven asennukseen liittyy paljon tärkeitä vaiheita, haastavin osuus työssä oli viimeistellä asennusohje ja saada siitä vielä selkokieline ja ymmärrettävä. Toivon, että uuden asennusohjeen lukija, ovia asentaja, ymmärtää ohjeen päämääränä olevan toimiva, pitkäikäinen ulko-ovi ja oveen tyytyväinen asiakas.

Tekemäni asennusohje liitetään ulko-ovipakkauksen mukaan, joka asentajan tekemän asennustyön jälkeen jää asiakkaalle asennustodistukseksi ja oppaaksi oven huolto- ja takuutietolähteeksi. Tulevaisuudessa paperinen asennusohje on tarkoitus muuntaa asennusvideo-ohjeeksi.

Kuvat

Kuva 1. Ovien nimityksiä rakenteen perusteella, s. 6.

Kuva 2. Oven osien nimitykset, s. 7.

Kuva 3. Oven mittojen nimitykset, pysty- ja vaakaleikkauskuva, s. 8.

Kuva 4. Oven asennuksen virheitä, s. 14.

Kuva 5. Oven karmin asennuksen virheitä, s. 14.

Taulukot

Taulukko 1. Oven toiminnalliset ja laadulliset vaatimukset, s. 9.

Kuviot

Kuvio 1. Tarkistuslistan tarpeellisuuskyselyn vastauksien jakauma, s. 24.

Kuvio 2. Tarkistuslistan tarpeellisuuskyselyn vastaukset asennuskokemuksen mukaan, s. 25.

Lähteet

Europly Oü 2013.

<http://www.vaneri.eu/hdflevy.htm>. Luettu 26.11.2017

Lammin Ikkuna Oy 2013.

Lammin Ikkuna ja Ovet ulko-ovien asennus- ja huolto-ohje. 13.12.2013.

Lammin Ikkuna Oy 2016.

Lammin Ikkuna ja Ovet palouloko-ovien asennusohje. 9.5.2016.

Lammin Ikkuna Oy 2017a. Yritys.

<http://lammin.fi/site/yritys/>. Luettu 11.10.2017.

Lammin Ikkuna Oy 2017b.

Koulutusaineisto asentajille. Power Point – diasarja. 26.6.2017.

Rakennustietosäätiö 2012.

RT 42-11058 Puuovet ohjeet. Helmikuu 2012.

TÜV Eesti OÜ 2012.

Test report 363-12TPAU. 19.10.2012.

Virepuu Oy 2017. Yritys

<https://www.virepuu.fi/>. Luettu 11.10.2017.

Ylönen Risto 2017.

Kysely ulko-ovien asennuksesta. Lokakuu 2017.

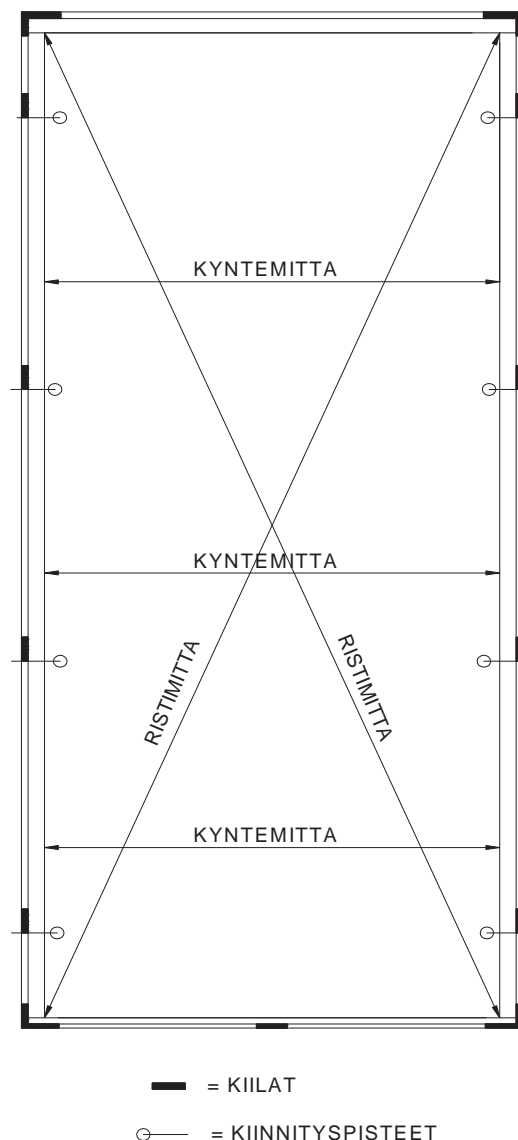
Lammin ulko-oven asennusohje

OVIEI ASENNUS:

Ovien asennus vaatii tarkoitukseen sopivat työkalut ja tarvikkeet sekä ammattitaidon. Valmistaja ei vastaa tuotteen vioista ja toimintahäiriöistä, jotka aiheutuvat väärin suoritetusta asennuksesta. Asennusohje liitetään jokaiseen ovitoimitukseen (1 kpl/ovilava) oven karmiin nitomalla.

ULKO-OVEN ASENNUKSEN VAIHEET:

1. Tarkista, että aukon ja oven mitoitukset vastaavat suunnitelmaa. Tarkista, että karmien kynnys- ja yläpuun liitokset ovat tiiviit. Tarvittaessa kiristä liitokset.
2. Tarkista, että kynnysalustan on vaakasuorassa ja tasainen koko kynnysalustan mitalta. Käytä aina kosteuseristettä koko kynnysalustan mitalla. Karmia ei koskaan saa asentaa suoraan betonin päälle.
3. Asenna karmi paikoilleen ja kiilaa pariikiiloilla kiinnityspisteiden yläpuolelta tukevasti oviaukkoon. Painavilla ovilla, esim. kokolasiovet ja yli 10x21 ovet, asennetaan pariikiilat myös karmien ylä- ja alakulmiin estämään karmien vääntymistä painavan oven vaikutuksesta. Myös leveillä karmeilla (165 ja 190 mm) tulee asentaa pariikiilat ylä- ja alakulmiin.
4. Tarkista pitkällä vesiväällä, että karmien saranasivu on pystysuorassa. Tarkista ristimita ja säädä tarvittaessa. Karmien ympärillä tulee olla riittävä väli eristettä varten.
5. Kiinnitä karmien saranasivu tarkoitukseen sopivilla ruuveilla (vähintään 5 x 70 mm) tukevasti kiinni. Parempaan tukeen takaamiseksi suositellaan toisen yläsaranan keskiruuvien korvaamista karmien läpi runkoon yltävällä kiinnitysruuvilla, esim 5 x 70 mm, joka tulee esiporata karmiin.
6. Nosta ovi saranalleen ja säädä karmien lukkosivu yhdensuuntaiseksi oven reunan kanssa pystysuunnassa. Kiilaa lukkosivu tukevasti. (HUOM! Pariovia asennettaessa tulee vastahuullos ovi nostaa saranalleen ja kiinnittää reunasalvoilla, jonka jälkeen vastahuullosoven reuna säädetään käyntioven reunan kanssa samansuuntaiseksi. Kiinteä levike asennetaan myös karmiin ennen säätöä.)
7. Tarkista, että ovilevyn ja karmien välinen käyntiväli on kauttaaltaan yhtä suuri. Lukkopuolella ja oven alapäässä käyntiväli tulee olla n. 1 mm suurempi kuin vastakkaisella puolella. Käyntiväliä voidaan säätää saranoiden korkeus- ja sivuttaissäädöillä sekä oven tiiveyttä lukon va tarautaa säätämällä (kts ohje säädöstä oven huolto-ohjeesta).
8. Kokeile, että ovi sulkeutuu ja avautuu hyvin.
9. Tarkista vielä, että kynnys on vaakasuorassa ja ristimita oikein sekä karmien kynnemitta sama koko karmien korkeudella. Tämän jälkeen kiinnitä karmien lukkopuoli tukevasti kiinni ruuvein.
10. Sulje ovi ja tarkista, että käyntivälit ovat kunnossa. Käytä karmien ja seinän välissä tarkoitukseen sopivaa eristettä. Eristettä ei saa olla liikaa, jottei karmi pullistu ovilevyn kohden.
11. Karmien ja seinän väli on hyvä tiivistää sisäpuolelta höyrytiiviksi esimerkiksi elastisella saumaussmassalla. Karmikiinnitysreiät on hyvä sulkea tulvilla. Lisää tarvittavat pieliilistat.
12. Asennuksen valmistuttua, tarkista vielä saranoiden säätö- ja kiinnitysruuvien tiukkuus. Avaa saranoiden nuppiruuvit ja kiristä kaikkien saranoiden nostoruuvi kantamaan tasaisesti.
13. Tarkista oven sisäpuolinen lämpötilan säätö (esim tuulikaapin lämpöpatteri). Huoneen lämpötila oven sisäpuolella ei saisi ylittää + 20 astetta



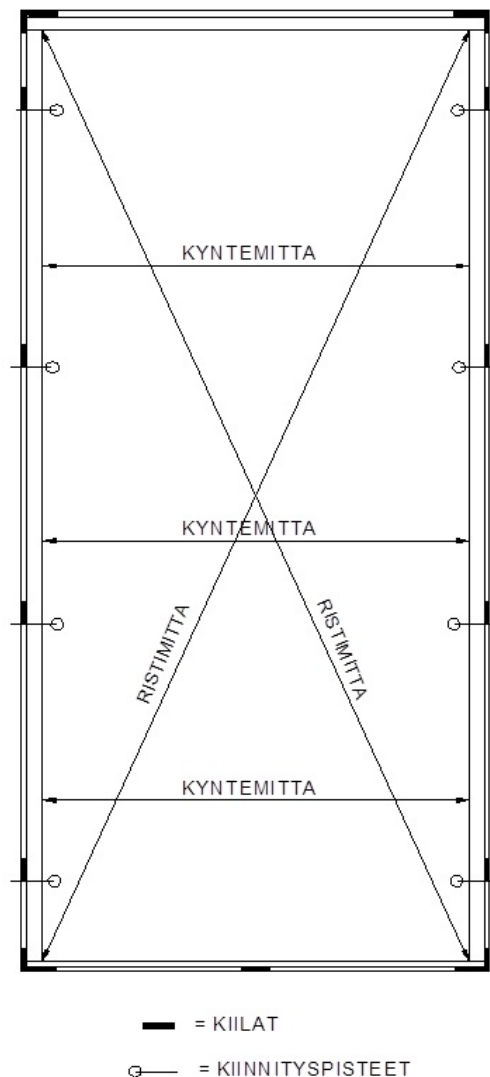
Varaamme kalkki oikeudet muutoksiin!

OVIEŇ ASENNUS:

Ovien asennus vaatii tarkoitukseen sopivat työkalut ja tarvikkeet sekä ammattitaidon. Valmistaja ei vastaa tuotteen vioista ja toimintahäiriöistä, jotka aiheutuvat väärin suoritetusta asennuksesta.

ULKO-OVEN ASENNUKSEN VAIHEET:

1. Tarkista, että aukon ja oven mitoitukset vastaavat suunnitelmaa. Tarkista, että karmin kynnyksen- ja yläpuun liitokset ovat tiiviit. Tarvittaessa kiristä liitokset.
2. Tarkista, että kynnyksen alusta on vaakasuorassa ja tasainen koko kynnyksen mitalta. Käytä aina kosteuseristettä koko kynnyksen mitalla. Karmia ei koskaan saa asentaa suoraan betonin päälle.
3. Asenna karmi paikoilleen ja kiilaa parikiiloilla kiinnityspisteiden yläpuolelta tukevasti oviaukkoon. Asennetaan parikiilat myös karmin ylä- ja alakulmiin estämään karmin vääntymistä painavan oven vaikutuksesta. Myös leveillä karmeilla (165 ja 190 mm) tulee asentaa parikiilat ylä- ja alakulmiin.
4. Tarkista pitkällä vesivaa'alla, että karmin saranasivu on pystysuorassa. Tarkista ristimitta ja säädä tarvittaessa. Karmin ympärillä tulee olla riittävä väli eristettä varten.
5. Kiinnitä karmin saranasivu 4 kpl 7,5x132 mm teräsruuveilla tukevasti kiinni (leveillä karmeilla 165 ja 190 mm - 8 kpl/karmisivu).
6. Nosta ovi saranoilleen ja säädä karmin lukkosivu oven mukaisesti pystysuunnassa.
7. Tarkista, että ovilevyn ja karmin välinen käyntiväli on kauttaaltaan yhtä suuri. Lukkopuolella ja oven alapäässä käyntivälitys tulee olla n. 1 mm suurempi kuin vastakkaisella puolella. Käyntiväliä voidaan säätää saranoiden korkeus- ja sivuttaissäädöillä sekä oven tiiveyttä lukon vastarautaa säätämällä.
8. Kokeile, että ovi sulkeutuu ja avautuu hyvin.
9. Tarkista vielä, että kynnyksen alusta on vaakasuorassa ja ristimitta oikein sekä karmin kyntemitta sama koko karmin korkeudella. Tämän jälkeen kiinnitä karmin lukkopuoli tukevasti kiinni (4 kpl 7,5x132 mm teräsruuvit).
10. Sulje ovi ja tarkista, että käyntivälit ovat kunnossa. Tiivistä karmin ja seinän välinen tilkerako palovillalla tai palouretaanilla. Eristettä ei saa olla liikaa, jottei karmi pullistu ovilevyn kohden.
11. Karmin ja seinän väli on hyvä tiivistää sisäpuolelta höyrytiiviiksi esimerkiksi elastisella paloakryylimassalla. Tilkerako peitetään molemmin puolin peitelistoilla. Karmikiinnitysreiät tulee sulkea tulpilla.
12. Asennuksen valmistuttua, tarkista vielä saranoiden säätö- ja kiinnitysruuvin tiukkuus sekä säädä oven paino lepäämään kaikilla saranoilla.
13. Säädä huonetilan lämpötila oven sisäpuolella max + 20 asteeseen.



Varaamme kaikki oikeudet muutoksiin!

Virepuu Oy

Hallitie 15
FI-51200 Kangasniemi
puh 010 8411 700

KYSELY VIREPUU ULKO-OVIEN ASENNUKSESTA

Kyselyn tietoja käytetään ulko-oven asennusohjeen parantamiseen ja uudistamiseen.

Uusi asennusohje tehdään opinnäytetyönä Saimaan ammattikorkeakoulussa (Lappeenranta), rakennusalan työnjohdon koulutusohjelmassa.

Opinnäytetyön tekijä: Risto Ylönen, rakennusmestari-opiskelija Kangasniemeltä

Lisätiedot: ristoy@gmail.com tai 040 731 6925

1. Mitä eri ongelmia olet kohdannut Virepuun ulko-ovien asennuksessa? Tai mikä oven asennuksessa on vaikeinta?

Pitkä vastausteksti

2. Mitä vikoja ovissa on tarvinnut jälkeinpäin korjata? Onko vika ollut oven/karmin valmistusvirhe vai asennusvirhe?

- ☐ Kierot karmit
- ☐ Viko ovilevy
- ☐ Puuttellinen eristys
- ☐ Huono tiiveys
- ☐ Huono käyntiväli
- ☐ Muu...

Jos haluat kertoa enemmän ilmenneistä vioista, niin kirjoita siitä tähän.

Pitkä vastausteksti

3. Virepuun ulko-ovia ovat 1) normaalit ulko-ovet, 2) desibeliulko-ovet sekä 3) paloulko-ovet. Onko näiden eri tyyppisten ovien eristämisessä epäselvyyttä?

Pitkä vastausteksti

4. Säädätkö yleensä ulko-ovien saranoita, lukon vastarautaa tai muita säädettäviä osia ovesta tai karmissa?

☐ KYLLÄ

☐ EI

5. Muita huomioita/epäselvyyksiä ovien asennuksessa tai toiminnassa?

Pitkä vastausteksti

6. Luetko oven asennusohjeen ennen asennusta?

☐ KYLLÄ

☐ EN

7. Olisiko asennusohjeessa hyvä olla tarkistuslista, jossa kohta kohdalta olisi lueteltu oven asennuksesta tarkistettavat asiat?

☐ KYLLÄ

☐ EI

8. Ulko-ovien asennuskokemus

☐ 0-2 vuotta

☐ 2-5 vuotta

☐ 5-10 vuotta

☐ 10 vuotta tai enemmän

Nimi (ei pakollinen tieto)

Lyhyt vastausteksti

SUURI KIITOS VASTAUKSISTASI!

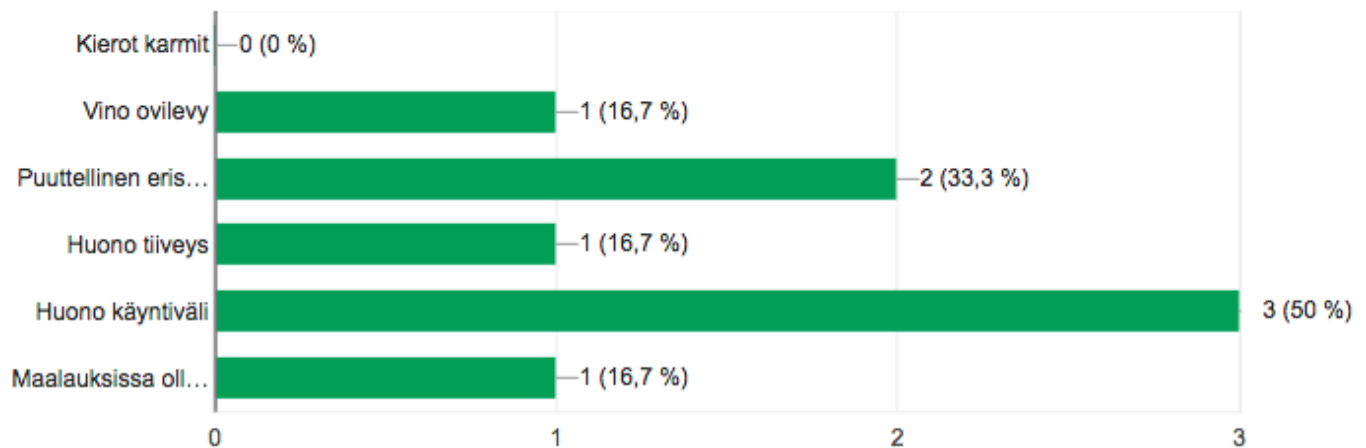
1. Mitä eri ongelmia olet kohdannut Virepuun ulko-ovien asennuksessa? Tai mikä oven asennuksessa on vaikeinta?

6 vastausta

Vaikeinta on painavien ovien siirtely ahtaissa tiloissa asennuskohteessa.
Ei sinänsä mitään ongelmia ole asennuksessa. tärkeintä asennuksessa on tiivisterako !!
Suurin yksittäinen ongelma on ollut karmireikien puuttuminen, mutta se asia on ratkaistu siten, että meidän tilauksiin on ne reiät lisätty.
Kynnykseen riittävän tukevuuden saaminen.
ei ole ollut ongelmia
En ole kohdannut ongelmia

2. Mitä vikoja ovissa on tarvinnut jälkeinpäin korjata? Onko vika ollut oven/karmin valmistusvirhe vai asennusvirhe?

6 vastausta



Jos haluat kertoa enemmän ilmenneistä vioista, niin kirjoita siitä tähän.

2 vastausta

Asennusvirhe. Ei ole asennuksen jälkeen säädetty kunnolla.
Joskus asennuksessa on jäänyt käyntiväli tarkistamatta ja siitä johtuen ovi ei ole käynyt kunnolla tiivisteitä vasten.

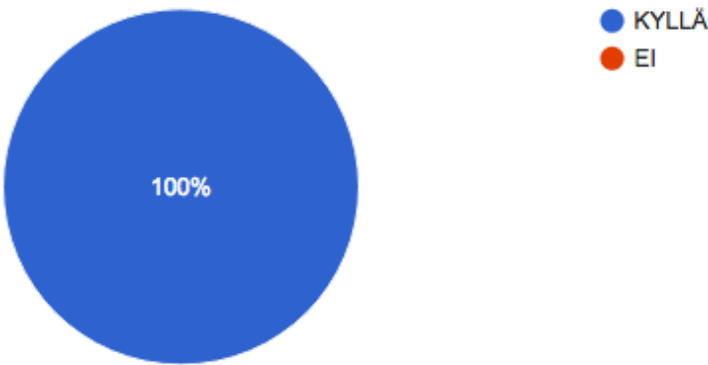
3. Virepuun ulko-ovia ovat 1) normaalit ulko-ovet, 2) desibeliulko-ovet sekä 3) paloulko-ovet. Onko näiden eri tyyppisten ovien eristämisessä epäselvyyttä?

7 vastausta

Ei ole.
Ei
Kunhan vain käyttää oikeaa uretaania
Ei ole. Mutta asiaa kannattaa painottaa vielä enemmän asennusohjeeseen.
Jokaisessa eri tyypissä olisi hyvä olla eristysohje tuotteen mukana, jos näin ei ole jo ollut.
ei ole
Ei epäselvyyttä

4. Säädätkö yleensä ulko-ovien saranoita, lukon vastarautaa tai muita säädettäviä osia ovesta tai karmissa?

8 vastausta



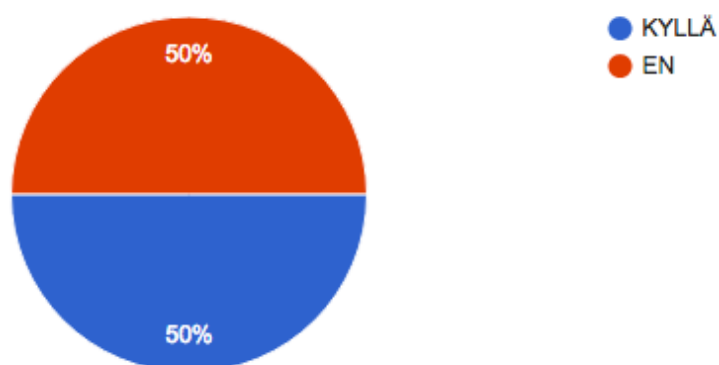
5. Muita huomioita/epäselvyyksiä ovien asennuksessa tai toiminnassa?

4 vastausta

Ei (2)
Eristys. Riittääkö pelkkä uretaani, jos villalle ei ole mitään erityistä tarvetta? ja milloinka taas on hyvä käyttää villaa? ja jos villaa tarvitaan, onko se hyvä laittaa ulko vai sisäpintaan, asennettaessa ulko-ovea? miten kylmissä oloissa taataan uretaania käyttäessä sen toimivuus, onko näissä tapauksissa se villa ulkopintaan oikeasti paras vaihtoehto?!, vai joku muu?
ei

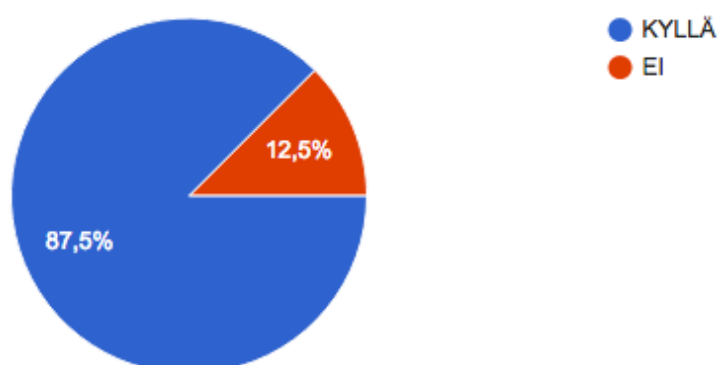
6. Luetko oven asennusohjeen ennen asennusta?

8 vastausta



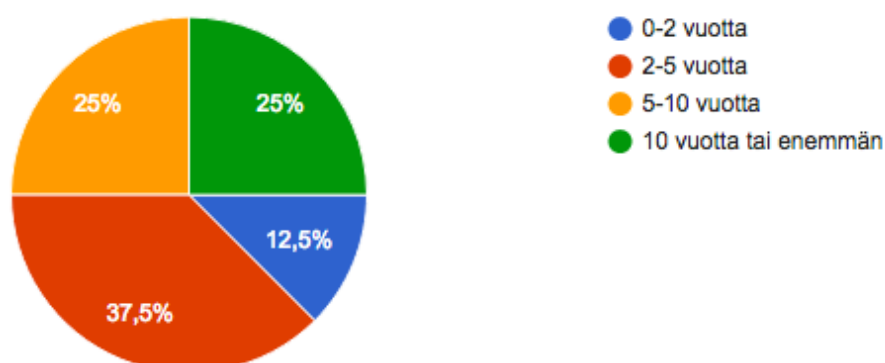
7. Olisiko asennusohjeessa hyvä olla tarkistuslista, jossa kohta kohdalta olisi lueteltu oven asennuksesta tarkistettavat asiat?

8 vastausta



8. Ulko-ovien asennuskokemus

8 vastausta



TEST REPORT 363-12TPAU

Friday, 19/ October, 2012. a

Sponsor:

Virepuu Oy
Hallitie 15
FI-51200 Kangasniemi
Finland

AGC Flat Glass Suomi Oy
Rajatorpantie 8 C
FI-01600 VANTAA
Finland

Lasiliiri Oy
Lepistöntie 3
FI-11310 Riihimäki
Finland

Order:

23.08.2012

Task:

Fire resistance test on timber door with glazing

1. Specimen:

Three timber door sets were manufactured and sent to TÜV Eesti laboratory for fire resistance tests.

Width of the door frame was 990 mm and the height 2290 mm. The frame depth was 165 mm. The dimensions of the doorleaf were 924 by 2240 mm, thickness 90 mm. Dimensions of glazing were 200 by 900 mm and 200 by 600 mm.

There were 4 steel hinges and 1 locking bolt (Abloy LC102), total of 5 fixing points on the leaf. Gap between frame and supporting construction was tightened with mineral wool and covered with timber profiles 16 x 60 mm. The frame was fixed to supporting construction in 8 points with steel screws (7,5x132 mm). In the gap between doorframe and wall opening wooden wedges were used.

Gap between doorleaf and frame was tightened with elastic gaskets (2 strips, type Sclegel Qlon), one on the frame and second on the doorleaf. Additionally one strip of expanding fireproof gasket (2,0x10 mm, Pyroplex) was used in the perimeter of leaf.

Perimeter of glazing was tightened with expanding fire urethane foam covered on both sides with fireproof acrylic filling. In the gap between glazing and doorleaf were used oak wood wedges. Door leaf weighed 77,4 kg and 78,1 kg.

The verification of the specimens was made at the laboratory with extra specimens and comparison between provided drawings, specification and mounted specimen.

2. Supporting

The supporting construction was agreed with sponsor and built of

TEST REPORT 363-12TPAU

Accredited L020
EVS EN ISO/IEC 17025

Friday, 19/ October, 2012. a

construction: lightweight concrete blocks according to standard EVS EN 1363-1(650±100 kg/m³) and conditioned for 28 days. The thickness of the supporting construction was 185mm. The moisture content of the supporting construction measured on the test day was 4,0%.

3. Manufacturer: Virepuu Oy
Hallitie 15
FI-51200 Kangasniemi
Finland

4. Test method: EN 1634-1:2008 *Fire resistance and smoke control tests for door and shutter assemblies, openable windows and elements of building hardware. Part 1: Fire resistance test for door, shutter and openable windows.*
EN 1363-1: 1999 *Fire resistance tests – Part 1: General requirements.*

5. Conditioning: Pre-test mechanical conditioning (operability test) in accordance with EN 14600 was performed after the mounting and prior to final gaps measurement of specimen.

6. Deviations from the test method: No deviations

7. Witnesses: The test was witnessed by Jukka Suuronen (Virepuu Oy), Marko Mökkönen (Lasiliiri Oy)

8. Test: The fire resistance test was carried out on 23.08.2012 at TÜV Eesti OÜ testing laboratory. Specimens were tested from both side. Temperature of the test hall at the beginning of the test was 19°C and at the end of the test 19°C. Relative humidity at the beginning of the test was 85% and at the end of the test 82%. In the test construction the floor was simulated using a floor extension of lightweight concrete blocks (density 650±100 kg/m³) as floor covering 200 mm on both sides of the specimen.

9. Test results: The test has been stopped during test time 45 minutes by request of sponsor. Test results are presented in Table 1. The field of direct and, where applicable, extended application will be included in the classification report.

Table 1. Test results of timber doors

Performance criteria	Door A (opening into the fire)	Door B (opening away from fire)
INSULATION	Failure time (min)	
The average temperature rise on the unexposed side, >140 °C	no failure	no failure
The maximum temperature rise on the unexposed side, >180 °C - normal procedure	no failure	no failure
The maximum temperature rise on the unexposed side, >180 °C - supplementary procedure	37	no failure
The maximum temperature rise on the door frame on the unexposed side, >360 °C	no failure	no failure
INTEGRITY	Failure time(min)	
Cracks or openings in excess of given dimensions	no failure	no failure
Ignition of the cotton pad	no failure	no failure
Sustained flaming on the unexposed side	no failure	no failure

This report details the method of construction, the test conditions and the test results obtained when the specific element of construction described herein was tested following the procedure outlined in EN 1363-1, and where appropriate EN 1363-2. Any significant deviation with respect to size, constructional details, loads, stresses, edge or end conditions other than allowed under the field of direct application in the relevant test method is not covered by this report. Because of the nature of fire resistance testing and the consequent difficulty in quantifying the uncertainty of measurements of fire resistance, it is not possible to provide a stated degree of accuracy of the result.

Tatjana Veske
Manager

Fred Haas
Head of Testing laboratory

This document does not represent type approval or certification of the product

Detailed test results are brought in following Appendices:

Appendix 1	3 pages	Description of the test method and the furnace.
Appendix 2	1 pages	Requirements for doors and shutters.
Appendix 3	2 pages	Gaps
Appendix 4	1 pages	Mean temperature and pressure in the test furnace.
Appendix 5	17 pages	Temperature rise on the unexposed side of the specimens.
Appendix 6	3 pages	Measured deflection of the specimens.
Appendix 7	2 pages	Observations made during the test.
Appendix 8	5 pages	Photographs made before, during and after the test.
Appendix 9	5 pages	Specification of materials used in the test specimen and drawings made by sponsor

OVITYYPIT Normaali ulko-ovi
Desibeliulko-ovi
Paloulko-ovi

OVEN ASENNUS

Ovien asennus vaatii tarkoitukseen sopivat työkalut ja tarvikkeet sekä ammattitaidon. Huomioi eri ovityyppien kiinnitys- ja eristysmenetelmät. Valmistaja ei vastaa tuotteen vioista ja toimintahäiriöistä, jotka aiheutuvat väärin suoritetusta asennuksesta.

KIRJAA ASENNUSVAIHEET SUORITETUKSI

ALUSTAVAT TYÖT

- ☐ Tarvittavat työkalut ja tarvikkeet on käytettävissä.
- ☐ Oviaukon ja uuden karmin mitoitus sekä oven kätisyys vastaavat suunnitelmaa. Karmin ympärille jää tarvittava eristysrako (min. 10-15 mm). Jos kyseessä on oven vaihto, tarkista mitoitukset ennen vanhan oven purkua.
- ☐ Pura ovipaketista karmi ja ovilehti erilleen, asennuspisteen läheisyyteen säältä suojassa. Pyydä aina apua painavien ovien siirtoon.
- ☐ Ovathan ovilehti ja karmi kunnossa? Älä asenna viallista tuotetta. Tarkista, että karmin kynnys- ja yläpuun liitokset ovat tiiviit. Tarvittaessa kiristä liitokset.
- ☐ Kynnyksen alusta on vaakasuorassa ja tasainen koko kynnyksen matkalta. Käytä kosteuseristettä kynnyksen alla, jos ovi asennetaan betonin tms. kiviaineksen päälle. Sopiva eriste tähän on huopakaista tai talotiiviste.
- ☐ Puukiilat tai vanerilaput kynnyksen alla keskellä ja päissä (karmisivujen alakulmissa), estämään kynnyksen taipuminen ja karmin vääntymisen painavan oven vaikutuksesta. Muista pitää eristysrako riittävänä karmin yläpuun päällä.
- ☐ Karmin kiinnityspisteet ja kiilauskohdat näkyvät kuvassa 1. Jos karmissa ei ole esiporattuja kiinnitysreikiä, katso kuvasta 2 reikien mitoitus.

121 mm ja 135 mm 4 ruuvia / karmisivu
165 mm ja 190 mm 8 ruuvia / karmisivu
- ☐ Karmi paikoillaan oviaukossa niin, että ovi on seinän lämpimän vyöhykkeen eli seinäeristeen kanssa samassa linjassa. Karmi on kiilattu parikiiloilla kiinnityspisteiden yläpuolelta tukevasti oviaukkoon.
- ☐ Saranasivun karmin suoruus tarkistettu pitkällä vesivaa'alla.

KIINNITYSVAIHE

- ☐ Kiinnikkeet
Normaali- ja desibeliovi: ruuvit min. 5 x 70 mm
Palo-ovi: min. 6 x 90 mm

Kiinnitä karmin saranasivu tarkoitukseen sopivilla ruuveilla tukevasti kiinni ja tarkista vielä kerran pitkällä vesivaa'alla suoruus. Paremman tuen takaamiseksi suositellaan toisen yläsaranan keskiruuvien korvaamista karmin läpi runkoon yltävällä kiinnitysruuvilla, joka tulee esiporata karmiin.
- ☐ Nosta ovi paikalleen. Muista painavan oven kanssa pyytää nostoapua.

- ☐ **TÄRKEÄÄ!** Sääda karmin lukkosivun pystysuoruus ovilehden reunan mukaan, älä käytä vesivaakaa. Kiilaa karmin lukkosivu tukevasti paikalleen.

PARIOVET: Pariovia asennettaessa tulee vastahuullosovi nostaa saranoilleen ja kiinnittää reunasalvoilla, jonka jälkeen vastahuullosoven reuna säädetään käyntioven reunan kanssa samansuuntaiseksi.

Kiinteä levike asennetaan myös karmiin ennen säätöä.

- ☐ **TÄRKEÄÄ!** Ovilevyn ja karmin välinen käyntiväli on sarana- ja lukkopuolella yhtä suuri. Oven alapäässä käyntiväli saa olla suurempi kuin oven yläpäässä, jotta mahdollinen kosteus pääse kynnykseltä pois. Käyntiväliä voidaan säätää saranoiden korkeus- ja sivuttaissäädöillä. Katso kuva 3.
 - ☐ Välitarkistus
 - Kynnys vaakasuorassa
 - Karmin ristimitta oikein
 - Kyntemitta sama koko karmin korkeudella
 - ☐ Kiinnitä karmin lukkosivu tukevasti ruuveilla.
 - ☐ Ovi sulkeutuu hyvin ja tiiviisti. Käyntivälit ovat kunnossa.
 - ☐ Killat tukevasti oikeilla paikoillaan karmin ympärillä. Poista asennusaikaiset kiilat. Loput kiilat (kts. kuva 1) tulee jättää paikoilleen, lyhennä niitä tarvittaessa karmin tasalle varoen karmin pinnoitetta.
- ### ERISTYS
- ☐ Eristeet karmin ja seinän väliin
Normaali-ovi: uretaani tai mineraalivilla
Desibeliovi: mineraalivilla
Palo-ovi: palouretaani tai palo-villa

Kylmissä olosuhteissa tarkistettava uretaanin soveltuvuus.
 - ☐ Karmin ja seinän väli eristetty huolellisesti. Eristettä ei saa laittaa liikaa, jottei karmi pullistu ovilevyä kohden.
- ### VIIMEISTELY
- ☐ Karmin ja seinän väli on hyvä tiivistää sisäpuolelta höyrytiiviiksi. Tämä myös parantaa ääneneristystä ja estää mahdollisten eristevillakuitujen pääsyn sisäilmaan.

Normaali- ja desibeliovi: elastinen saumamassa
Palo-ovi: elastinen palomassa (esim. paloakryyli)
 - ☐ Ovenpielet listoitettu ja peitetulpat asennettu karmin kiinnitysreikiin.
 - ☐ **TÄRKEÄÄ!** Oven tiiveys tarkistettu ja tarvittaessa säädetty lukon vastaraudalla. Katso kuva 4.
 - ☐ Saranat säädetty kantamaan tasaisesti. Nostoruuvit löytyvät jokaisen saranan nuppiruuvien alta, joilla voi säätää saranat kantamaan tasaisesti. Katso kuva 3.
 - ☐ Saranoiden säätö- ja kiinnitysruuvit tiukassa.
 - ☐ Uusi ovi on tiiviimpi ja energiatehokkaampi. Huomaa, että oven sisäpuolinen huonelämpötila ei saa ylittää normaalia huonelämpötilaa +21 astetta. Liian suuri lämpötila vahingoittaa ovea.

OVEN ASENNUS ON VALMIS! HIENO!

Tarkista vielä, että kaikki vaiheet on tehty ohjeen mukaisesti ja luovuta täytetty asennustodistus asiakkaalle.